

ELEKTRONICKÁ HUDOBNÁ LADIČKA

Dokumentácia k projektu na predmet Základy elektroniky

Kamila Štyráková

20. 5. 2013

Cieľ práce

V tomto projekte bolo mojím zámerom vytvoriť zapojenie, ktoré je schopné na základe vstupu z mikrofónu určiť na výstupe (rozsvietením príslušnej LED diódy), či má daný tón vyššiu alebo nižšiu frekvenciu, ako je nejaká referenčná frekvencia daná obvodom, v mojom prípade 440 Hz, teda komorné a.

Myšlienka fungovania

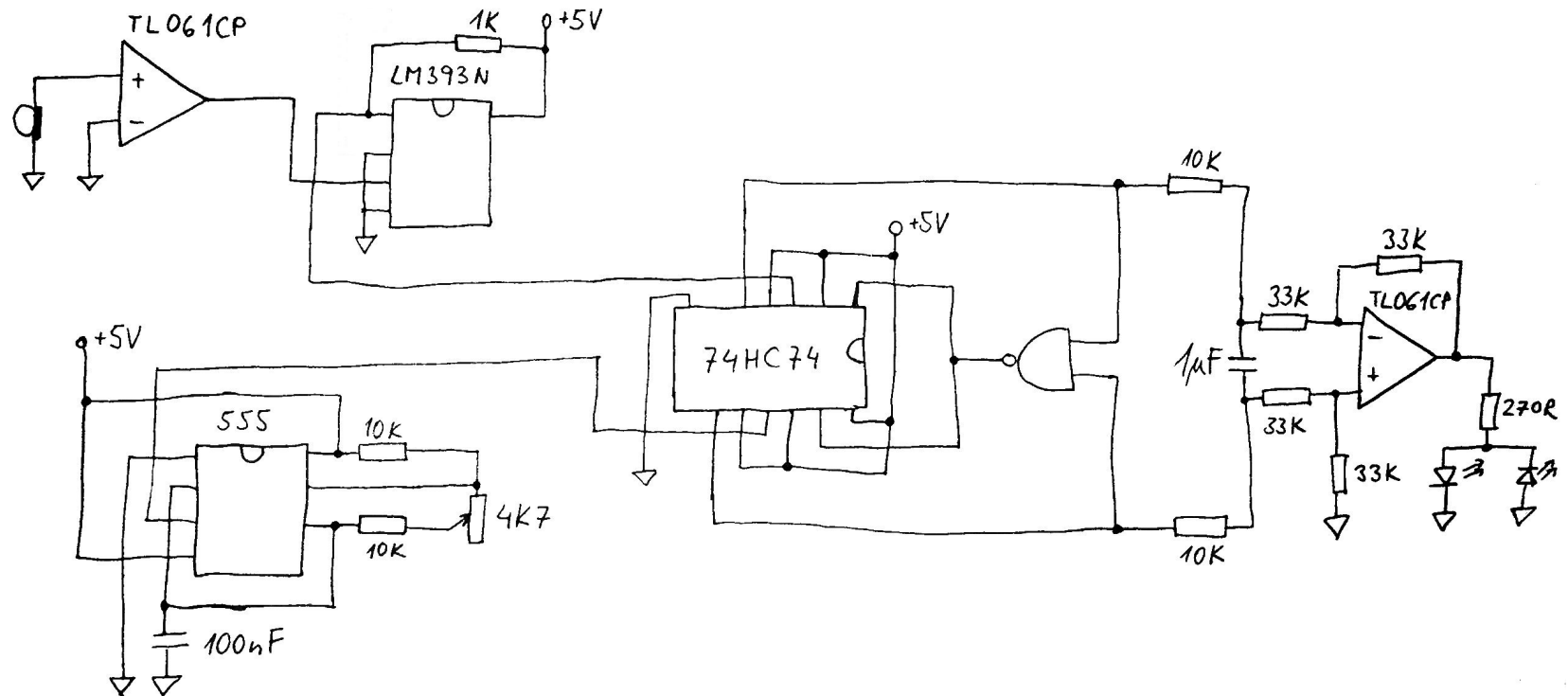
Založená je na porovnávaní dvoch oscilujúcich napätí tvaru obdĺžnikových pulzov, z ktorých jedno pochádza od mikrofónu a druhé z vlastného generátora hodinového signálu. Na výstupe je napätie kladné alebo záporné podľa toho, či je „počúvaná“ frekvencia vyššia alebo nižšia ako referenčná. Na základe toho sa rozsvieti jedna z LED diód, ktoré sú zapojené paralelne a jedna v opačnom smere ako druhá. Pri presne nulovom napätí nesvieti žiadna.

Popis súčastí zapojenia

Na začiatku je **mikrofón** zachytávajúci približne sínusový signál, ktorý je zosilnený **zosilňovačom**. Ďalej ide do **komparátora**, ktorý porovnáva, či je na sínusové napätie práve väčšie alebo menšie ako 0 a podľa toho vydá obdĺžnikový signál s hodnotami buď +5V alebo 0V, ktorý bude mať frekvenciu rovnakú ako pôvodná sínusovka. Takýto hodinový signál nám vyrába aj **obvod 555**, pričom potenciometrom si môžeme nastaviť želanú frekvenciu. Z oboch signálov je teraz logická postupnosť jednotiek a núl a potom vstupujú do **D-klopných obvodov**. Tie sú jedným **nandom** zresetované keď pustia na výstupe súčasne logickú jednotku. **Kondenzátor** medzi výstupmi je nabíjaný alebo vybíjaný podľa toho, na ktorom výstupe je akurát vyššie napätie. Výstup s vyššou frekvenciou stihne viac nabiť svoju polovicu kondenzátora, kým sa zresetuje. Potom kondenzátor

pôsobí ako zdroj jednosmerného napätia s kladnou stranou na strane vyššej frekvencie. Na tento kondenzátor je napojený ešte jeden **neinvertujúci zosilňovač** a na jeho výstupe sú paralelne zapojené dve **červené diódky**, každá opačným smerom, pričom jedna

svieti pri kladnom výstupe zosilňovača a druhá pri zápornom. To znamená, že keď je frekvencia na vstupe do mikrofónu väčšia ako je referenčná, tj. vyšší tón ako a, svieti diódka prislúchajúca kladnému napätiu na výstupe, a naopak.

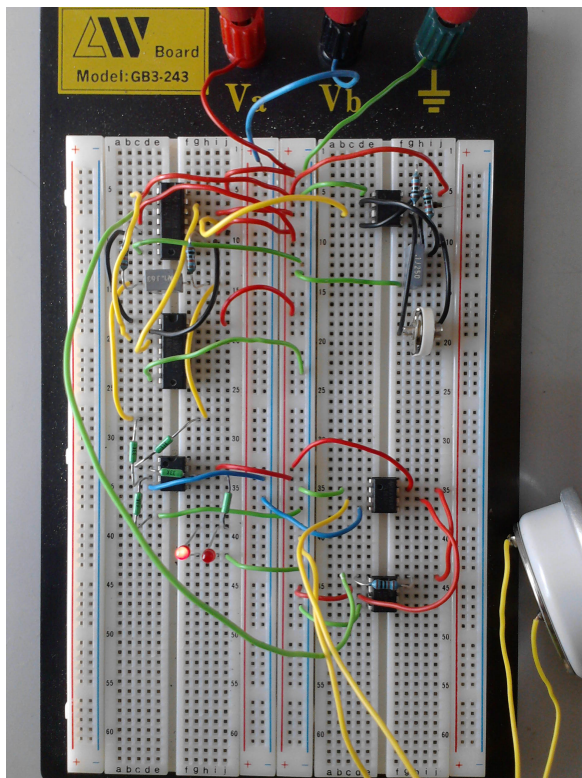


Obr. 1: Schéma zapojenia. Vstup je mikrofón vľavo hore, výstup sú červené LED diódky vpravo.

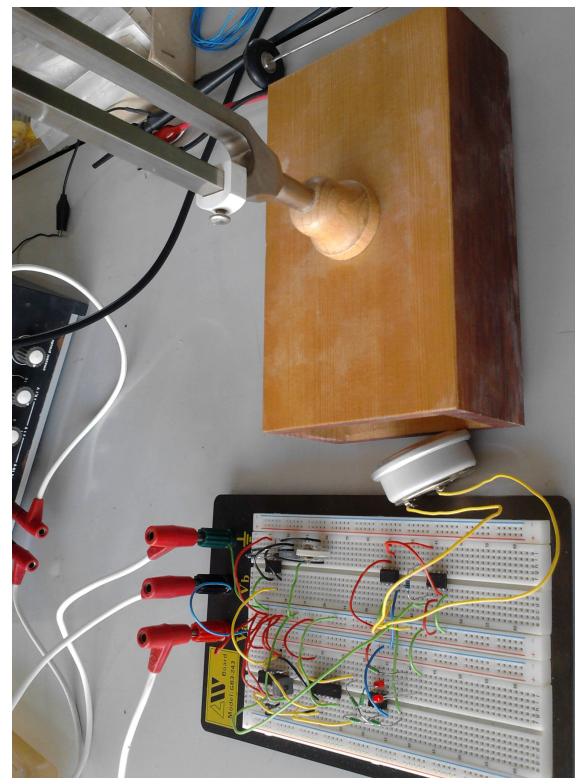
Funkčnosť zapojenia

Zapojenie sme testovali s mechanickou hudobnou ladičkou, ktorá sa dala trochu rozlaďovať. Po údere frekvencia kmitov ladičky časom jemne klesá, čo vidno

aj na diódkach, keď najskôr trochu bliká pravá, potom obe vyhasnú a rozsvieti sa ľavá. Spoľahlivo pri štvrtóne hore - dolu však už trvalo svieti príslušná diódka. Zdokumentované je to na priložených obrázkoch a videách.



Obr. 2: Ľavá diódka - moc nízko, pravá - moc vysoko.



Obr. 3: Testovanie ladičkou.